

Ek

PCT/JP00/03853

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

14.06.00  
2000

JP00/3853

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月 7日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第347120号

出 願 人

Applicant (s):

エヌオーケー株式会社

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN

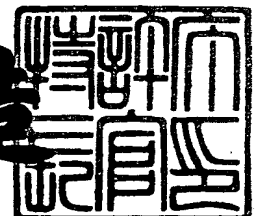
COMPLIANCE WITH

RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 7月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3057496

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P11-16069  
【提出日】 平成11年12月 7日  
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿  
【国際特許分類】 H01M 8/02  
【発明者】

---

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市辻堂新町 4 - 3 - 1  
エヌオーケー株式会社内

【氏名】 長井 修

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市辻堂新町 4 - 3 - 1  
エヌオーケー株式会社内

【氏名】 若松 重夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市辻堂新町 4 - 3 - 1  
エヌオーケー株式会社内

【氏名】 黒木 雄一

【特許出願人】

【識別番号】 000004385

【氏名又は名称】 エヌオーケー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071205

【弁理士】

【氏名又は名称】 野本 陽一

【電話番号】 03-3506-7879

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 5982号

【出願日】 平成11年 1月13日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第160453号

【出願日】 平成11年 6月 8日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第198413号

【出願日】 平成11年 7月13日

---

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第293988号

【出願日】 平成11年10月15日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002990

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717874

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用ガスケットおよびその成形方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる平面プレートの表面または前記表面に施された溝部に、液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形したことを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、平面プレートが、集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極であることを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 3】 請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、液状ゴム硬化物が、硬さ（J I S A）60 以下であることを特徴する燃料電池用ガスケット。

【請求項 4】 電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを有し、電解質膜部を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップの断面形状が互いに異なるように形成され、一方の前記ガスケットリップに、前記電解質膜部に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 5】 電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを有し、電解質膜部を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップのうちの少なくとも一方に、前記電解質膜部に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 6】 電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを有し、イオン交換膜を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップのうちの少なくとも一方に、前記イオン交換膜に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 7】 請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、ガスケットリップラインに沿う突起を平面プレートに設け、前記突起を覆うようにガスケットリップを形成したことを特徴とする燃料電池用ガスケット。

【請求項 8】 請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、ガスケットリップラインに沿う突起を平面プレートに設け、前記突起を中心に接着剤を塗布し、その領域を覆うようにガスケットリップを形成したことを特徴とする燃料電池用ガスケット。

---

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 に記載した燃料電池用ガスケットの成形方法において、

射出前に上下金型の間に隙間を設けて真空引きし、その後、型締めしてガスケットリップを射出成形することを特徴とする燃料電池用ガスケットの成形方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載した燃料電池用ガスケットの成形方法において、

平面プレートの両面または前記両面に施された溝部の底面に開口する貫通穴を設け、前記貫通穴を介して前記両面または両溝部に同時にガスケットリップを一体成形することを特徴とする燃料電池用ガスケットの成形方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池用ガスケットとその成形方法とに関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

例えば図 21 に示すように、燃料電池の集電極（セパレータ）2、その間に挟まれるイオン交換膜 3 および、このイオン交換膜 3 に固定される膜固定反応電極 4 等はそれぞれ平面プレート状の多孔質カーボン材によって成形されており、これらの構成要素が組み合わされて燃料電池セル 1 が構成されている。平面プレートの材質としては、カーボンの他にグラファイト等も用いられ、その他、導電性フェノールまたはマグネシウム合金等であっても良い。

##### 【0003】

このような燃料電池セル 1 およびその各構成要素間のシールに関しては、従来から、単品のガスケットを用いるもの（特開平 9 - 2 3 1 9 8 7 号公報、特開平 7 - 2 2 6 2 2 0 号公報または特開平 7 - 1 5 3 4 8 0 号公報参照）や、図示したようにゴム板 5 に発泡スポンジ層 6 を重ねてガスケットとして利用するもの（特開平 7 - 3 1 2 2 2 3 号公報参照）等が知られているが、これらの従来技術は何れもシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化、面圧の均一化等の課題の解決を図ったものではなく、すなわち、これらの従来の別体型ガスケットには、シール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化、面圧の均一化等の点について、これらを十分満足させることができない不都合があり、また、組付け工程での不具合や組込み忘れによる機能不全、機能不安定等が発生する虞がある。

【 0 0 0 4 】

また、公知の成形方法によりガスケットを成形する場合には、材料流路の末端部にウェルド不良が発生し易く、よってその部分のリップを金型形状通りに成形するのが困難であり、これがシール性を阻害する最大要因となっている。

【 0 0 0 5 】

そこで、このような不具合の発生を防止すべく、一般に真空成形が行なわれており、従来の真空成形方法には、材料流路の途中に真空引き経路を設けて真空引きを行なう方法と、金型全体を真空チャンバで包囲して真空引きを行なう方法とがある。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、前者の方法においては、ガスケットの成形材料である低粘度材料が真空引き経路に流入することがあるために、ガスケットの安定成形が阻害される不都合がある。また、後者の方法には、金型部分の構造が複雑で高価にならざるを得ない不都合があり、更に真空引き容積が過大になってサイクルタイムに良くない影響が及ぼされる不都合もある。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上の点に鑑み、上記したように燃料電池に用いられるガスケットに

において、シール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化、面圧の均一化等についての課題を解決することができるガスケットとその成形方法を提供することを目的とし、併せてガスケットを安定成形することができ、金型装置の構成が比較的簡単で、サイクルタイムも比較的短いガスケットの成形方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の請求項 1 による燃料電池用ガスケットは、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる平面プレートの表面または前記表面に施された溝部に、液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形したことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の請求項 2 による燃料電池用ガスケットは、上記した請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、平面プレートが、集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極であることを特徴とするものがある。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の請求項 3 による燃料電池用ガスケットは、上記した請求項 1 に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、液状ゴム硬化物が、硬さ（J I S A）60 以下であることを特徴するものである。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の請求項 4 による燃料電池用ガスケットは、電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを有し、電解質膜部を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップの断面形状が互いに異なるように形成され、一方の前記ガスケットリップに、前記電解質膜部に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の請求項 5 による燃料電池用ガスケットは、電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリッ

プを有し、電解質膜部を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップのうちの少なくとも一方に、前記電解質膜部に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項6による燃料電池用ガスケットは、電極の表面または前記表面に施された溝部に一体成形された液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを有し、イオン交換膜を挟み込むように配置される一対の前記ガスケットリップのうちの少なくとも一方に、前記イオン交換膜に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されていることを特徴とするものである。

【0014】

また、本発明の請求項7による燃料電池用ガスケットは、上記した請求項1に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、ガスケットリップラインに沿う突起を平面プレートに設け、前記突起を覆うようにガスケットリップを形成したことを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明の請求項8による燃料電池用ガスケットは、上記した請求項1に記載した燃料電池用ガスケットにおいて、ガスケットリップラインに沿う突起を平面プレートに設け、前記突起を中心に接着剤を塗布し、その領域を覆うようにガスケットリップを形成したことを特徴とするものである。

【0016】

また、本発明の請求項9による燃料電池用ガスケットの成形方法は、上記した請求項1ないし8に記載した燃料電池用ガスケットの成形方法において、射出前に上下金型の間に隙間を設けて真空引きし、その後、型締めしてガスケットリップを射出成形することを特徴とするものである。

【0017】

また、本発明の請求項10による燃料電池用ガスケットの成形方法は、上記した請求項9に記載した燃料電池用ガスケットの成形方法において、平面プレートの両面または前記両面に施された溝部の底面に開口する貫通穴を設け、前記貫通穴を介して前記両面または両溝部に同時にガスケットリップを一体成形すること



を特徴とするものである。

【0018】

上記構成を備えた本発明の請求項1による燃料電池用ガスケットは、上記従来技術における不都合を解消するために、集電極、イオン交換膜または膜固定反応膜（請求項2参照）等よりなる平面プレートの表面に低粘度材料である液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形することにし、これによりシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を図ったものである。また、平面プレートの表面に施された溝部に低粘度材料である液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形した場合には、ガスケットリップが溝部の底面のみならず側面に対しても一体化されるために、その固定性を一層向上させることが可能となる。ガスケットリップの成形材料には上記したように液状ゴム硬化物を用いることにし、この液状ゴム硬化物の硬さ（JIS A）は60以下とするのが好適である（請求項3）。

【0019】

また、本発明の請求項4による燃料電池用ガスケットのように、一対のガスケットリップが互いに異形状とされてその一方に平面部が設けられると、この平面部が一対のガスケットリップによる一対のシール部のうちの受け側となって、この受け側の範囲が平面部の幅によって比較的広く設定されるために、他方のガスケットリップの密接位置についての中央値からの位置ずれ許容範囲を拡大することが可能となる。

【0020】

また、本発明の請求項5または6による燃料電池用ガスケットのように、電解質膜部またはイオン交換膜を挟み込むように配置される一対のガスケットリップのうちの少なくとも一方に平面部を形成するようにしても、同様に位置ずれ許容範囲を拡大することが可能となり、またガスケットリップの接触を安定化させることが可能となる。

【0021】

また、上記したように液状ゴム硬化物を材料としてガスケットリップを成形する場合には、成形装置として液状射出成形装置を用いることになり、この液状射

出成形装置を用いてガスケットリップを射出成形するに際しては、射出直前に上下金型間に 2 mm 以下の隙間が開くように金型を保持し、このとき上下金型間を Oリング等のシール材を用いてシールする（S 1 0 1、図 3 参照、以下同じ）。次いでノズルタッチを行ない、材料流入口を塞いで金型内に外気と遮断された密閉空間を形成する（S 1 0 2）。次いで金型パーティング面の一箇所または複数箇所に設けた真空引き穴を介して真空引きを行ない、このときノズルから材料が吸引されてキャビティ内に流入することがないように、ノズルにシャットオフノズルを設けて材料の流入を防止する（S 1 0 3）。次いで所望の真空度に到達したと判断される段階で完全に型締めを行ない（S 1 0 4）、真空度が維持されたキャビティ内に材料を注入して（S 1 0 5）、ガスケットリップを成形する（請求項 9）。

#### 【0022】

上記請求項 9 による燃料電池用ガスケットの成形方法は、平面プレートの片面または両面に低粘度材料である液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形するものであるが、薄いプレートの両面にガスケットリップを設ける必要が生じた場合に片側ずつガスケットリップを成形しようとする、反対側が宙に浮いた状態となって成形圧で割れたり、撓みによってバリが発生したりすることがある。また、下型に凸部を設けて背面の溝部を支持する方法も考えられるが、溝形状が表裏で異なる場合には別型を製作する必要があり、コストアップを避けられない上に、型構造が非常に複雑となり、高さが金型加工公差やプレート溝深さ公差で変動することを考えると、安定成形を維持するのが困難なこともある。そこで、本発明の請求項 10 による成形方法では、平面プレートの両面に開口する貫通穴を設けて、この貫通穴を介して平面プレートの両面に同時にガスケットリップを一体成形することにし、また、平面プレートの両面に施された溝部の底面に開口する貫通穴を設けて、この貫通穴を介して両溝部に同時にガスケットリップを一体成形することにした。

#### 【0023】

また、本発明の請求項 7 による燃料電池用ガスケットは、以下のようなものである。

## 【0024】

すなわち、上記した請求項1による燃料電池用ガスケットは、平面プレート上にガスケットリップを直接成形すると云ったものであり、また横ずれ防止の処置として、リップ幅に対して大きい裾幅を設けたり接着処理や平面プレートに溝部を形成してそれを覆うようにガスケットを形成すると云ったものであるが、このように大きい目の裾幅を設けた場合には、材料やスペースの無駄に繋がることが避けられない。また、接着剤による保持については、接着剤が発電効率に及ぼす影響が現在不明で、長期的な使用に伴う悪影響の懸念も考慮すると、接着処理を行わずに性能を満足させるガスケットが切望される。また、平面プレートに横ずれ防止用の溝部を形成してそれを覆うようにガスケットリップを形成した場合には、これによってプレートの強度が低下する上に、溝部の深さに応じて組付け時の接触圧力が低下することから、それを見越した大きい目のガスケットリップを形成する必要がある、組み込んだ際にはガスケットに更に大きい歪みを与えることになり、耐久性が低下する虞がある。そこで、本発明の請求項7による燃料電池用ガスケットにおいては、平面プレートのリップラインに沿って突起を設けてこの突起をガスケットリップで覆うとすることにより、位置ずれを防止し、低歪み量でシール面圧を確保し、耐久性を確保することを実現した。また、請求項8によるガスケットのように必要に応じて接着剤を塗布し、それを覆うようにガスケットリップを形成することも可能である。突起としては、組付け時におけるこの突起と相手材との隙間が0.2mm以上確保される三角形または台形断面のものが好適であり、このような突起を厚さ1.0mm以下のガスケットリップで覆うのが好適である。

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

つぎに本発明の実施形態を図面に示して説明する。

## 【0026】

## 第一実施形態・・・

図1は、当該実施形態に係るガスケットの成形方法の実施に使用する液状射出成形装置11を示しており、主剤用タンク12、着色剤用タンク13および硬化

剤用タンク 1 4 からそれぞれ材料供給用プランジャ 1 5 を介して射出装置 1 6 に供給した成形材料を、この射出装置 1 6 から金型 1 7 内に射出してガスケット（ガスケットリップまたはガスケット本体とも称する）を成形する。射出装置 1 6 は、油圧モータ 1 8 および射出シリンダ 1 9 の作動により駆動するスクリュ 2 0 と、このスクリュ 2 0 を内挿した射出筒 2 1 とを備えており、この射出筒 2 1 先端のノズル 2 2 内に、成形材料の流入を防止するシャットオフバルブ 2 3 が開閉作動自在に配置されている。また金型 1 7 には、真空ポンプよりなる真空引き装置 2 4 が接続されている。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 は、上記金型 1 7 の詳細を示しており、上プラテン 2 5、断熱盤 2 6、上熱盤 2 7、上型 2 8、中型 2 9、下型 3 0、下熱盤 3 1、断熱盤 3 2 および下プラテン 3 3 がこの順序に積層されている。上型 2 8 および中型 2 9 のパーティング面 3 4 は、中型 2 9 上面の装着溝 2 9 a に装着したＯリング 3 5 によりシールされており、中型 2 9 および下型 3 0 のパーティング面 3 6 は、下型 3 0 上面の装着溝 3 0 a に装着したＯリング 3 7 によりシールされており、これらのＯリング 3 5、3 7 により密閉される密閉空間 3 8 が真空引き装置 2 4 により真空引きされる。また、下型 3 0 の上面にはキャビティ空間 3 9 が設けられており、このキャビティ空間 3 9 に予め定置した平面プレート状多孔質カーボン材（プレートまたは平面プレートとも称する）4 0 の上面（片面）に形成された溝部（加工溝とも称する）4 0 a ないし凹部内に、射出装置 1 6 からスプル 4 1、ランナ 4 2 およびゲート 4 3 を介して成形材料が充填されてガスケット（ガスケットリップとも称する）が成形され、このガスケットが成形と同時にカーボン材 4 0 と一体化される。カーボン材 4 0 は具体的には、上記したように燃料電池の集電極（セパレータ）2、その間に挟まれるイオン交換膜 3 またはこのイオン交換膜 3 に固定される膜固定反応電極 4 等であり、これらの材料としてはカーボンの他にグラファイト等が用いられることもある。尚、溝部 4 0 a はガスケットの接着力強化や位置ずれ防止を狙ったものであり、カーボン材 4 0 とガスケットとの接着性が確保できる場合や使用時の内圧による位置ずれの心配がない場合には必ずしも必要ではない。

## 【0028】

図3は、射出成形の制御フローを示しており、型締め工程において先ず、予め設定した所定の位置で一旦、型締め停止を行なう（S101）。型締めの一時停止中は、型締め位置の保持手段を用いて金型間距離を一定に保持し、この金型間距離は、Oリング35、37が上下金型28、29、30と接触し、かつパーティング面34、36の間隔が2mm以下となって次の真空引き工程において外気が密閉空間38内に流入しないようにこれを設定する。次いで、このように型締めの一時停止が完了した時点でノズル22を前進させて、上型28にタッチさせる（S102）。ノズルタッチ力は、キャビティ空間39内の真空引き中に漏れが生じない程度に設定する必要があるが、一般的には2kN以上あれば良く、これによりキャビティ空間39が真空引き装置24と連結された流路以外は外気と完全に遮断される。

## 【0029】

ノズルタッチ圧力が上昇してリミットスイッチが作動した後、またはノズル22の前進開始から所定時間が経過した段階で、真空引き装置24を作動し、真空引きを開始する（S103）。尚、真空引き時にノズル22から材料が吸引されてキャビティ39内に流入することがないように、上記したようにノズル22内にシャットオフバルブを設けておいて、これを閉弁作動させる。

## 【0030】

真空引きの開始から予め設定した経過時間（例えば15秒以下）または予め設定した真空度（例えば10Torr以下）に到達した時点で、今度は高圧により型締めを行なう（S104）。このときの高圧の型締め圧力は、カーボン材40の圧縮破壊強度以下であり、かつ充填圧力が加わった場合にもカーボン材40が破壊せず、バリ漏れを生じない圧力に設定することが望ましい。例えば、燃料電池用セパレータとして適した形状および厚み（2mm）に切削加工した樹脂含浸タイプのカーボン材（東洋炭素製品IKC-33）40の表面に溝40a加工（幅3.0mm、深さ0.3mm）を施したものに対しては、 $10\text{kgf/mm}^2$ 以下に抑えることが望ましい。

## 【0031】

また、成形材料は、未硬化時の粘度が  $150 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  ( $25^\circ\text{C}$ )、硬化後の硬さ (JIS A) 20 の液状ゴム硬化物、例えば信越化学製液状シリコンゴム KE1950-20 (A・B) が相応しく、射出筒 21 内で硬化が進行しない温度すなわち実施例では  $25^\circ\text{C}$  以下に温調し、所望の硬化物が得られる硬化温度  $120^\circ\text{C} \sim 180^\circ\text{C}$ 、実施例では  $150^\circ\text{C}$  に温調された金型に射出することによって硬化物を得る。このときの射出圧力は、実施例では  $200 \text{ kgf/cm}^2$ 、

硬化時間は 150 秒間である。

### 【0032】

そして、以上のようにして成形されるガスケットは、これが、集電極 2、イオン交換膜 3 または膜固定反応膜 4 等の平面プレート状多孔質カーボン材 40 の表面に形成された溝部 40a に低粘度材料よりなるガスケットを一体成形したものであるために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

### 【0033】

#### 第二実施形態・・・

図 4 に示す他の実施形態においては、キャビティ空間 39 に予め定置する平面プレート状多孔質カーボン材 40 の上面および下面に互いに対応して溝部 40a, 40b が形成されており、更に図 5 (A) に拡大して示すように、この溝部 40a, 40b 同士が各溝部 40a, 40b の底面に開口する貫通穴 (連通穴とも称する) 40c を介して互いに連通せしめられている。貫通穴 40 は例えば、直径  $1 \text{ mm}$  のものを  $10 \sim 20 \text{ mm}$  間隔で複数形成する。

### 【0034】

したがって、このカーボン材 40 に対してガスケットの成形材料が供給されると、同図 (B) に示すように、貫通穴 40c を介して両溝部 40a, 40b に同

時にガスケット 7, 8 が一体成形されることになり、これにより従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、薄板両面へのガスケットの直接成形、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮、プレート割れの防止およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

## 【0035】

ガスケット 7, 8 はそれぞれ、溝部 40 a, 40 b 内に充填される充填部分 7 a, 8 a と、溝部 40 a, 40 b から突出して相手材に密接するシール部分 7 b, 8 b とを一体に有しており、これが貫通穴 40 c 内のゴム硬化物 9 を介して一体に成形されている。この実施形態に係る成形方法の他の構成および作用効果は上記第一実施形態と同じである。また、溝部 40 a, 40 b が省略されて良いことも同じであり、この場合には、貫通穴 40 c がカーボン材 40 の上下両面に直接開口する。

## 【0036】

## 第三実施形態・・・

つぎに、図 6 は本発明の第三実施形態に係る燃料電池用ガスケットの断面を示しており、このガスケットは以下のように構成されている。

## 【0037】

すなわち先ず、一对の電極（外側電極とも称する）52, 53 の間に電解質膜 55 が配置されるとともに各電極 52, 53 と電解質膜 55 との間にそれぞれ電極（内側電極とも称する）59, 60 が配置されており、上記電極 52、電極 59、電解質膜 55、電極 60 および電極 53 をこの順番に並べた五層の積層体よりなる燃料電池セル 51 が形成されている。

## 【0038】

一对の電極 52, 53 はそれぞれ、上記した集電極（セパレータ）に相当するものであって、カーボンプレートによって形成されており、その厚さ  $t_1$  を実

寸で 1 ～ 2 mm ほどに形成されている。

#### 【 0 0 3 9 】

電解質膜 5 5 は、上記したイオン交換膜に相当するものであって、その平面方向端部に電解質膜保護膜 5 6 を組み合わされており、この電解質膜 5 5 と電解質膜保護膜 5 6 の組み合わせによって電解質膜部 5 4 が形成されている。電解質膜保護膜 5 6 は、電解質膜 5 5 の平面方向端部を挟み込む一対の構成部品 5 7、5 8 を有しており、この一対の構成部品 5 7、5 8 はそれぞれ、互いに積層される積層部 5 7 a、5 8 a と、電解質膜 5 5 の平面方向端部を挟み込む挟込み部 5 7 b、5 8 b とを一体に有している。一対の構成部品 5 7、5 8 の積層部 5 7 a、5 8 a における電解質膜保護膜 5 6 の厚さ  $t_2$  は実寸で 0. 1 ～ 0. 2 mm ほどに形成されている。

#### 【 0 0 4 0 】

また、電極 5 9、6 0 はそれぞれ、上記した膜固定反応電極に相当するものであって、ガス流路を形成するようにカーボンによって形成されている。この一対の電極 5 9、6 0 と電解質膜 5 5 とよりなる三層の積層体の厚さ  $t_3$  は実寸で 0. 5 ～ 1. 5 mm ほどに形成されている。

#### 【 0 0 4 1 】

一対の電極 5 2、5 3 の互いに対向する面に、低粘度材料よりなるガスケット（ガスケットリップまたはシール材とも称する）6 1、6 2 が互いに対応して一体成形されており、この一対のガスケット 6 1、6 2 の間に、電解質膜部 5 4 の電解質膜保護膜 5 6 がその一対の構成部品 5 7、5 8 の積層部 5 7 a、5 8 a において非接着で挟み込まれることにより、シール部が形成されている。

#### 【 0 0 4 2 】

図 7 に拡大して示すように、一対のガスケット 6 1、6 2 のうち、一方のガスケット 6 1 は、その先端部に平面部（平坦部とも称する）6 1 a を形成されており、この平面部 6 1 a は所定の幅  $w_1$  を備えている。また他方のガスケット 6 2 は、その先端部 6 2 a を断面円弧状に形成されて全体に凸形状ないし断面三角形形状のものとして形成されており、その先端部 6 2 a の幅  $w_2$  を一方のガスケット 6 1 の平面部 6 1 a の幅  $w_1$  よりも小さく形成されている。



## 【0043】

両ガスケット61, 62はそれぞれ、低硬度のシリコンゴムによって成形されている。

## 【0044】

上記構成を備えたガスケットは、平面プレート状多孔質材である一对の電極52, 53の表面に液状ゴム硬化物であるシリコンゴムよりなるガスケット61, 62を一体成形したものであって、プレートに対してゴムを成形と同時に一体化したものであるために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

## 【0045】

また、一对のガスケット61, 62の断面形状が互いに異形状とされて一方のガスケット61に平面部61aが設けられているために、この平面部61aが一对のガスケット61, 62による一对のシール部のうちの受け側となって、この受け側の範囲が平面部61aの幅 $w_1$ によって比較的広く設定されている。したがって、他方のガスケット62の相手材（電解質膜部54）に対する密接位置についての中央値からの位置ずれ許容範囲を拡大することができ、これにより位置ずれが多少大きくても必要なシール性を十分に確保することができる。

## 【0046】

## 第四実施形態・・・

また、図8に示すように、上記構成に加えて、両ガスケット61, 62の一部をそれぞれ電極52, 53の表面に設けた溝部52a, 53aに埋め込むようにしても良く、このようにした場合には、一对の電極52, 53間の距離を短く形成することができ、これにより積層体ないし燃料電池を厚さ方向にコンパクト化することができる。

【0047】

第五実施形態・・・

上記第三および第四実施形態に係る燃料電池用ガスケットが一对のガスケット 6 1, 6 2 の間に電解質膜部 5 4 を挟み込む構造であるのに対して、一对のガスケット 6 1, 6 2 の間に電解質膜 5 5 そのもの、すなわちイオン交換膜 5 5 そのものを挟み込む構造としても良く、この例が第五実施形態として図 9 および図 10 に示されている。

【0048】

すなわち、この図 9 および図 10 の燃料電池用ガスケットは、以下のように構成されている。

【0049】

すなわちまず、一对の電極（外側電極とも称する）5 2, 5 3 の間に、上記第三および第四実施形態における電解質膜 5 5 に相当するイオン交換膜 5 5 が配置されるとともに、各電極 5 2, 5 3 とイオン交換膜 5 5 との間にそれぞれ電極（内側電極とも称する）5 9, 6 0 が配置されており、これらの電極 5 2、電極 5 9、イオン交換膜 5 5、電極 6 0 および電極 5 3 をこの順番に並べた五層の積層体よりなる燃料電池セル 5 1 が形成されている。

【0050】

一对の電極 5 2, 5 3 はそれぞれ、上記した集電極（セパレータ）に相当するものであって、カーボンプレートによって形成されており、その厚さを実寸で 1 ～ 2 mm ほどに形成されている。

【0051】

また、電極 5 9, 6 0 はそれぞれ、上記した膜固定反応電極に相当するものであって、ガス流路を形成するようにカーボンによって形成されている。この一对の電極 5 9, 6 0 とイオン交換膜 5 5 とよりなる三層の積層体の厚さは実寸で 0.5 ～ 1.5 mm ほどに形成されている。

【0052】

一对の電極 5 2, 5 3 の互いに対向する面に、低粘度材料よりなるガスケット（ガスケットリップまたはシール材とも称する）6 1, 6 2 が互いに対応して一

体成形されており、この一対のガスケット 6 1, 6 2 の間にイオン交換膜 5 5 が非接着で挟み込まれることにより、シール部が形成されている。

## 【 0 0 5 3 】

図 1 0 に拡大して示すように、一対のガスケット 6 1, 6 2 のうち、図上上側の一方のガスケット 6 2 は、その先端部に平面部（平坦部とも称する）6 2 b を形成されており、この平面部 6 1 b は所定の幅  $w_3$  を備えている。また図上下側の他方のガスケット 6 1 は、その先端部 6 1 b を断面円弧状に形成されて全体に断面凸形状ないし断面三角形状のものとして形成されており、その先端部 6 1 b の幅  $w_4$  を一方のガスケット 6 2 の平面部 6 2 b の幅  $w_3$  よりも小さく形成されている。

## 【 0 0 5 4 】

両ガスケット 6 1, 6 2 はそれぞれ、低硬度のシリコンゴムによって成形されている。

## 【 0 0 5 5 】

上記構成を備えたガスケットは、平面プレート状多孔質材である一対の電極 5 2, 5 3 の表面に液状ゴム硬化物であるシリコンゴムよりなるガスケット 6 1, 6 2 を一体成形したものであって、プレートに対してゴムを成形と同時に一体化したものであるために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

## 【 0 0 5 6 】

また、一対のガスケット 6 1, 6 2 のうちの一方に平面部 6 2 b が設けられているために、この平面部 6 2 b が一対のガスケット 6 1, 6 2 による一対のシール部のうちの受け側となっており、この受け側の範囲が平面部 6 2 b の幅  $w_3$  によって比較的広く設定されている。したがって、他方のガスケット 6 2 の相手材（

イオン交換膜 5 5) に対する密接位置についての中央値からの位置ずれ許容範囲を拡大することができ、これにより位置ずれが多少大きくても必要なシール性を十分に確保することができる。但し、シール性向上の観点からすれば、ガスケット 6 2 の相手材 (イオン交換膜 5 5) に対する接触面圧はできるだけ大きいことが好ましいため、平面部 6 2 b の幅  $w_3$  は上記位置ずれの解消に必要な範囲にとどめるのが好適である。

## 【 0 0 5 7 】

尚、この第五実施形態に係るガスケットについては、その構成を以下のように付加または変更することが可能である。

## 【 0 0 5 8 】

① 図 9 および図 1 0 における上下一対のガスケット 6 1, 6 2 がそれぞれ、電極 5 2, 5 3 の表面に形成された溝部 5 2 a, 5 3 a に設けられているのに対して、溝部 5 2 a, 5 3 a をなくし、ガスケット 6 1, 6 2 を電極 5 2, 5 3 の表面に直接設ける。

## 【 0 0 5 9 】

② 図 9 および図 1 0 における上側の、平面部 6 2 b を備えたガスケット 6 2 のシール部の断面形状が台形ないし略台形であるのに対して、その断面形状を、図 1 1 に示すように四角形ないし長方形とし、このガスケット 6 2 を平板状に成形されたものとする。この場合は、平面部 6 2 b がガスケット 6 2 の全幅に亘って設けられることになる。

## 【 0 0 6 0 】

③ 図 9 および図 1 0 における下側のガスケット 6 1 のシール部の断面形状が凸形状、三角形状ないし略三角形状であるのに対して、その断面形状を、図 1 2 に示すように、上側のガスケット 6 2 と同様の台形ないし略台形とする。したがってこの場合は、上下双方のガスケット 6 1, 6 2 の断面形状がそれぞれ台形ないし略台形とされ、双方のガスケット 6 1, 6 2 にそれぞれ平面部 6 1 a, 6 2 b が設けられることになる。断面形状は上記したように四角形ないし長方形であっても良い。

## 【 0 0 6 1 】

また、この②および③による変更内容は、一対のガスケット 6 1, 6 2 の間に電解質膜部 5 4 を挟み込んだ上記第三および第四実施形態に対しても、そのまま適用することが可能である。

【0 0 6 2】

第六実施形態・・・

【0 0 6 3】

すなわち先ず、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート 7 1 の表面にガスケットライン（ガスケットリップラインとも称する）に沿って突起 7 2 が一体成形されており、この突起 7 2 を覆うようにして硬さ（J I S A）6 0 以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット 7 3 が接着剤を使用せずに、または接着剤を使用して一体成形されている。

【0 0 6 4】

突起 7 2 は、断面略三角形ないし略台形に形成されており、上記ガスケットラインの全長に亘って設けられている。ガスケット 7 3 は、突起 7 2 を覆うとともに組付け時に相手材 7 4 に接触してシール作用をなす断面略三角形ないし略円弧形の山部 7 3 a を有しており、この山部 7 3 a の両側にそれぞれ、山部 7 3 a よりも高さの低い平面状の裾部 7 3 b が一体成形されている。また、各部の寸法が以下の基準をもとに設定されている。

【0 0 6 5】

突起 7 2 の幅（底辺部における最大幅） $w_{11}$  : 2 mm 以下

ガスケット 7 3 の全幅  $w_{12}$  : 2 ~ 5 mm

ガスケット 7 3 の山部 7 3 a の幅  $w_{13}$  : 1 ~ 5 mm

ガスケット 7 3 の裾部 7 3 b の厚さ  $t_{14}$  : 1 mm 以下

裾部 7 3 b 上面から山部 7 3 a 頂点までの高さ  $h_{15}$  : 0. 2 ~ 2 mm 以下

山部 7 3 a の厚さ  $t_{16}$ （山部幅方向中央における最小幅）: 1 mm 以下

ガスケットが組付け時に接触する相手材 7 4 に形成された凹部 7 5 の幅  $w_{17}$  :

ガスケット全幅  $w_{12}$  以上の大きさ

凹部 7 5 の深さ  $d_{18}$  : 1 mm 以下

【 0 0 6 6 】

そして、これらの各部の寸法が、組付け時における突起 7 2 と相手材 7 4 との上下方向の間隔が 0. 2 ～ 1. 0 m m となり、かつこの間隔による隙間を厚さ 1. 0 m m 以下のガスケット 7 3 が満たして圧縮されシール作用をなすように計算した上で、それぞれ具体的な数値として設定されている。

【 0 0 6 7 】

上記構成を備えたガスケットにおいては、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート 7 1 の表面に、硬さ（J I S A）6 0 以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット 7 3 が接着剤を使用せずに、または接着剤を使用して一体成形されているために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

【 0 0 6 8 】

また、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート 7 1 の表面にガスケットラインに沿って突起 7 2 が一体成形され、この突起 7 2 を覆うようにして硬さ（J I S A）6 0 以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット 7 3 が接着剤を使用せずにまた接着剤を使用して一体成形されているために、突起 7 2 がガスケット 7 3 を支持することによりガスケット 7 3 の位置ずれを一層有効に防止することができる。また、ガスケット 7 3 の圧縮量が制限されることにより低歪み量でシール面圧を十分に確保することができ、突起 7 2 を設けて横ずれ防止用の溝部を廃止したことによりガスケットの耐久性を向上させることができる。また、接着剤を使用せずに突起 7 2 による支持のみでガスケット 7 3 を保持するようにした場合には、接着剤の使用による発電効率への悪影

響を考慮することなく、安心して当該ガスケットを使用することができる。

【0069】

尚、この第六実施形態に係るガスケットについては、その構成を以下のように付加または変更することが可能である。

【0070】

すなわち、上記実施形態に係るガスケットにおいて、組付け時にガスケット73が接触する相手材74に凹部75を形成したのは、この相手材74と平面プレート71の面71a、74a同士が接触して互いに位置決めされたときに、突起72と相手材74との間に0.2mm以上の間隔を設定してガスケット73の圧縮量を制限するためである。したがって、この圧縮量を制限する手段として相手部材74に凹部75を設ける代わりに、図14に示すように、相手材74に突部状ないし段差状のスペーサ部76を設けて、このスペーサ部76の面76aを平面プレート71の面71aに接触させるようにしても良い。また図15に示すように、凹部75を平面プレート71側に設けても良く、図16に示すように、突部状ないし段差状のスペーサ部76を平面プレート71側に設けても良い。

【0071】

第七実施形態・・・

【0072】

つぎに、図17は本発明の第七実施形態に係る燃料電池用ガスケットの断面を示しており、このガスケットは以下のように構成されている。

【0073】

すなわちまず、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート71の表面にガスケットライン（ガスケットリップラインとも称する）に沿って突起72が一体成形されており、この突起72を覆うようにして硬さ（JIS A）60以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット73が接着剤を使用せずに、または接着剤を使用して一体成形されている。

【0074】

突起72は、断面略三角形ないし略台形に形成されており、上記ガスケットラ

インの全長に互って設けられている。ガスケット 7 3 は、突起 7 2 を覆うとともに組付け時に相手材 7 4 に接触してシール作用をなすように断面略三角形ないし略円弧形に成形されており、上記第六実施形態における裾部 7 3 b は設けられていない。また、各部の寸法が以下の基準をもとに設定されている。

【0 0 7 5】

突起 7 2 の幅（底辺部における最大幅） $w_{11}$  : 2 mm 以下

ガスケット 7 3 の全幅  $w_{12}$  : 2 ~ 5 mm

ガスケット 7 3 の全高  $h_{19}$  : 2 mm 以下

ガスケット 7 3 の厚さ  $t_{16}$ （山部幅方向中央における最小幅） : 1 mm 以下

ガスケットが組付け時に接触する相手材 7 4 に形成された凹部 7 5 の幅  $w_{17}$  :

ガスケット全幅  $w_{12}$  以上の大きさ

凹部 7 5 の深さ  $d_{18}$  : 1 mm 以下

【0 0 7 6】

そして、これらの各部の寸法が、組付け時における突起 7 2 と相手材 7 4 との上下方向の間隔が 0. 2 ~ 1. 0 mm となり、かつこの間隔による隙間を厚さ 1. 0 mm 以下のガスケット 7 3 が満たして圧縮されシール作用をなすように計算した上で、それぞれ具体的な数値として設定されている。

【0 0 7 7】

上記構成を備えたガスケットにおいては、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート 7 1 の表面に、硬さ（J I S A）60 以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット 7 3 が接着剤を使用せずに、または接着剤を使用して一体成形されているために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮およびバリ漏れの低減等を実現することができる。



## 【 0 0 7 8 】

また、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる集電極、イオン交換膜または膜固定反応電極としての平面プレート 7 1 の表面にガスケットラインに沿って突起 7 2 が一体成形され、この突起 7 2 を覆うようにして、硬さ ( J I S A ) 6 0 以下の液状ゴム硬化物よりなるガスケット 7 3 が接着剤を使用せずにもたまたま接着剤を使用して一体成形されているために、突起 7 2 がガスケット 7 3 を支持することによりガスケット 7 3 の位置ずれを一層有効に防止することができる。また、ガスケット 7 3 の圧縮量が制限されることにより低歪み量でシール面圧を十分に確保することができ、突起 7 2 を設けて横ずれ防止用の溝部を廃止したことによりガスケットの耐久性を向上させることができる。また、接着剤を使用せずに突起 7 2 による支持のみでガスケット 7 3 を保持するようにした場合には、接着剤の使用による発電効率への悪影響を考慮することなく、安心して当該ガスケットを使用することができる。また、ガスケット 7 3 に裾部が設けられておらずガスケット 7 3 が断面略三角形ないし略円弧形の山状部分のみによって形成されているために、成形材料の歩留まりを向上させることができ、取付スペースを縮小することができる。

## 【 0 0 7 9 】

尚、この第七実施形態に係るガスケットについては、その構成を以下のように付加または変更することが可能である。

## 【 0 0 8 0 】

すなわち、上記実施形態に係るガスケットにおいて、組付け時にガスケット 7 3 が接触する相手材 7 4 に凹部 7 5 を形成したのは、この相手材 7 4 と平面プレート 7 1 の面 7 1 a、7 4 a 同士が接触して互いに位置決めされたときに、突起 7 2 と相手材 7 4 との間に 0. 2 m m 以上の間隔を設定してガスケット 7 3 の圧縮量を制限するためである。したがって、この圧縮量を制限する手段として相手部材 7 4 に凹部 7 5 を設ける代わりに、図 1 8 に示すように、相手材 7 4 に突部状ないし段差状のスペーサ部 7 6 を設けて、このスペーサ部 7 6 の面 7 6 a を平面プレート 7 1 の面 7 1 a に接触させるようにしても良い。また図 1 9 に示すように、凹部 7 5 を平面プレート 7 1 側に設けても良く、図 2 0 に示すように、突

部状ないし段差状のスペーサ部 76 を平面プレート 71 側に設けても良い。

【0081】

【発明の効果】

本発明は、以下の効果を奏する。

【0082】

すなわち先ず、上記構成を備えた本発明の各請求項によるガスケットにおいてはそれぞれ、平面プレートまたは電極の表面またはこの表面に施された溝部に液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップを一体成形するようにしたために、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、シール性の向上、成形工程の削減、接着処理工程の削減、コストの低減およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

【0083】

またこれに加えて、上記構成を備えた本発明の請求項 4 によるガスケットにおいては、一对のガスケットリップの断面形状が互いに異形状とされて一方のガスケットリップに平面部が設けられているために、他方のガスケットリップの相手材に対する密接位置についての中央値からの位置ずれ許容範囲を拡大することができ、これにより位置ずれが多少大きくても必要なシール性を十分に確保することができる。

【0084】

また、上記構成を備えた本発明の請求項 5 または 6 によるガスケットにおいては、電解質膜部またはイオン交換膜を挟み込むように配置される一对のガスケットリップのうちの少なくとも一方に、電解質膜部またはイオン交換膜に接触する所定の幅を備えた平面部が形成されているために、やはり他方のガスケットリップの相手材に対する密接位置についての中央値からの位置ずれ許容範囲を拡大することができ、これにより位置ずれが多少大きくても必要なシール性を十分に確保することができる。また双方のガスケットリップに平面部が設けられている場

合には、その接触状態が安定することにより、やはり必要なシール性を十分に確保することができる。

【0085】

また、上記構成を備えた本発明の請求項7または8によるガスケットにおいては、多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる平面プレートの表面にガスケットリップラインに沿って突起が設けられ、この突起を覆うようにしてガスケットリップが一体成形されているために、突起がガスケットリップを支持することによりガスケットリップの位置ずれを一層有効に防止することができる。また、ガスケットリップの圧縮量が制限されることにより低歪み量でシール面圧を十分に確保することができ、突起を設けて横ずれ防止用の溝部を廃止したことによりガスケットの耐久性を向上させることができる。

【0086】

また、上記構成を備えた本発明の請求項9または10によるガスケットの成形方法においては、ガスケットを安定成形することができ、金型装置の構成が比較的簡単で、サイクルタイムも比較的短い成形方法を提供することができる。

【0087】

更にまた、上記構成を備えた本発明の請求項10によるガスケットの成形方法においては、従来からの懸案であったシール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化および面圧の均一化を実現することができ、また部品点数の削減、組込み後の使用中における加圧条件下での位置ずれの防止、製品寸法精度の安定化、組付け不具合の削減、組込み忘れによる機能不全不安定の防止、成形不良の低減、ガスケットの安定成形、シール性の向上、金型構造の簡素化、成形工程の削減、薄板両面へのガスケットの直接成形、接着処理工程の削減、コストの低減、サイクルタイムの短縮、プレート割れの防止およびバリ漏れの低減等を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一実施形態に係るガスケットの成形方法の実施に使用する液状射出

成形装置の説明図

【図 2】

同装置における金型の詳細説明図

【図 3】

同装置の制御フローチャート図

【図 4】

---

本発明の第二実施形態に係るガスケットの成形方法の実施に使用する液状射出成形装置における金型の詳細説明図

【図 5】

(A) はガスケット成形前の状態を示す多孔質材の要部断面図、(B) はガスケット成形後の状態を示す多孔質材の要部断面図

【図 6】

本発明の第三実施形態に係るガスケットの断面図

【図 7】

図 6 の要部拡大図

【図 8】

本発明の第四実施形態に係るガスケットの要部断面図

【図 9】

本発明の第五実施形態に係るガスケットの断面図

【図 1 0】

図 9 の要部拡大図

【図 1 1】

同ガスケットの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 2】

同ガスケットの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 3】

本発明の第六実施形態に係るガスケットの要部断面図

【図 1 4】

同ガスケットの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 5】

同ガasketの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 6】

同ガasketの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 7】

本発明の第六実施形態に係るガasketの要部断面図

---

【図 1 8】

同ガasketの構造変更例を示す要部断面図

【図 1 9】

同ガasketの構造変更例を示す要部断面図

【図 2 0】

同ガasketの構造変更例を示す要部断面図

【図 2 1】

燃料電池の構成例を示す説明図

【符号の説明】

- 1, 5 1 燃料電池セル
- 2 集電極
- 3 イオン交換膜
- 4 膜固定反応電極
- 5 ゴム板
- 6 発泡スポンジ層
- 7, 8, 6 1, 6 2, 7 3 ガasket (ガasketリップ)
- 7 a, 8 a 充填部分
- 7 b, 8 b シール部分
- 9 貫通穴内ゴム硬化物
- 1 1 液状射出成形装置
- 1 2 主剤用タンク
- 1 3 着色剤用タンク
- 1 4 硬化剤用タンク

1 5 材料供給用プランジャ

1 6 射出装置

1 7 金型

1 8 油圧モータ

1 9 射出シリンダ

2 0 スクリュ

---

2 1 射出筒

2 2 ノズル

2 3 シャットオフバルブ

2 4 真空引き装置

2 5 上プラテン

2 6, 3 2 断熱盤

2 7 上熱盤

2 8 上型

2 9 中型

2 9 a, 3 0 a 装着溝

3 0 下型

3 1 下熱盤

3 3 下プラテン

3 4, 3 6 パーティング面

3 5, 3 7 Oリング

3 8 密閉空間

3 9 キャビティ空間

4 0 平面プレート状多孔質カーボン材

4 0 a, 4 0 b, 5 2 a, 5 3 a 溝部

4 0 c 貫通穴

4 1 スプル

4 2 ランナ

4 3 ゲート

5 2, 5 3, 5 9, 6 0 電極

5 2 a, 5 3 a 溝部

5 4 電解質膜部

5 5 電解質膜 (イオン交換膜)

5 6 電解質膜保護膜

5 7, 5 8 電解質膜保護膜構成部品

---

5 7 a, 5 8 a 積層部

5 7 b, 5 8 b 挟込み部

6 1 a, 6 1 c, 6 2 b 平面部

6 1 b, 6 2 a 先端部

7 1 平面プレート

7 2 突起

7 3 a 山部

7 3 b 裾部

7 4 相手材

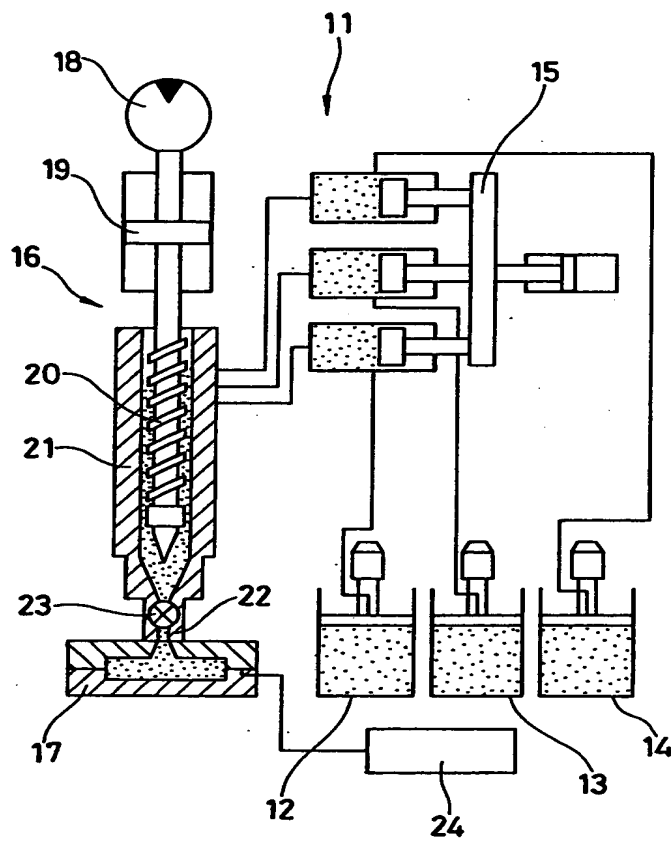
7 5 凹部

7 6 スペーサ部

【書類名】

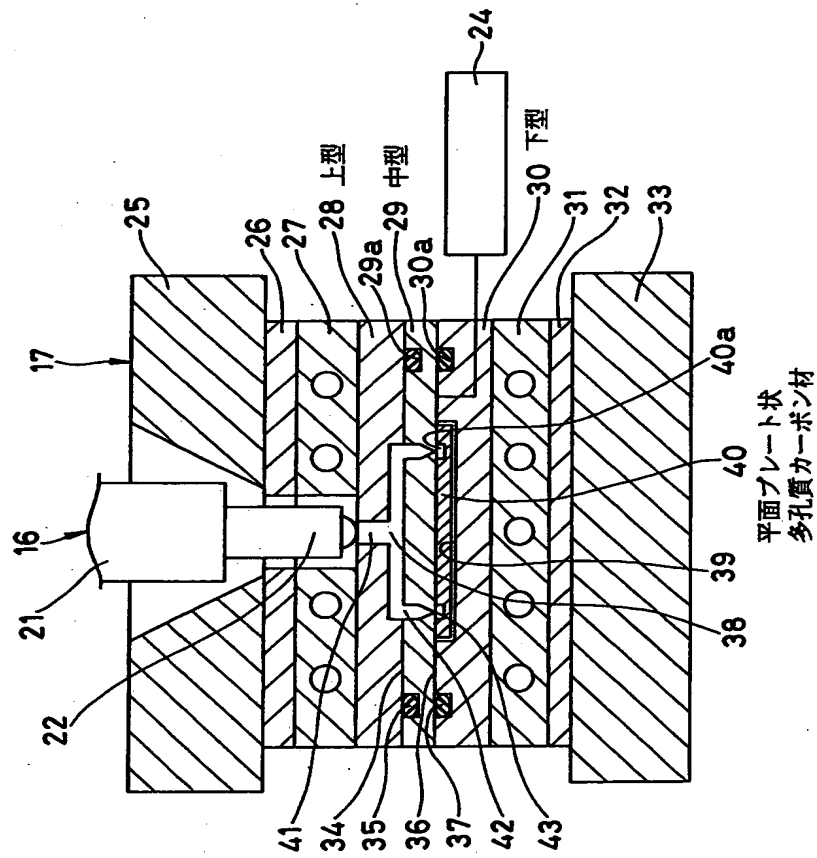
図面

【図 1】

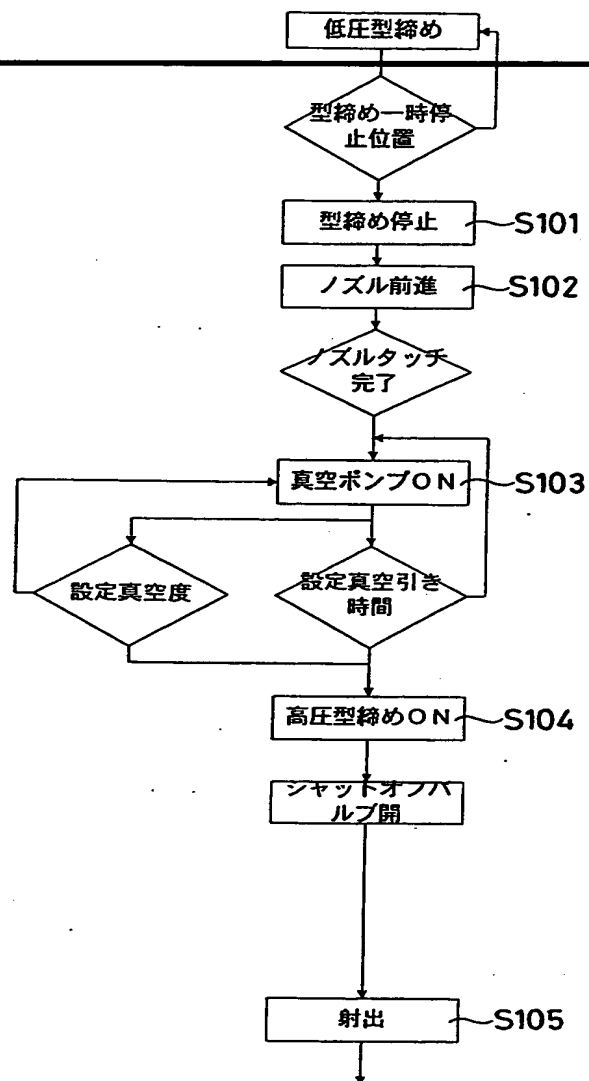




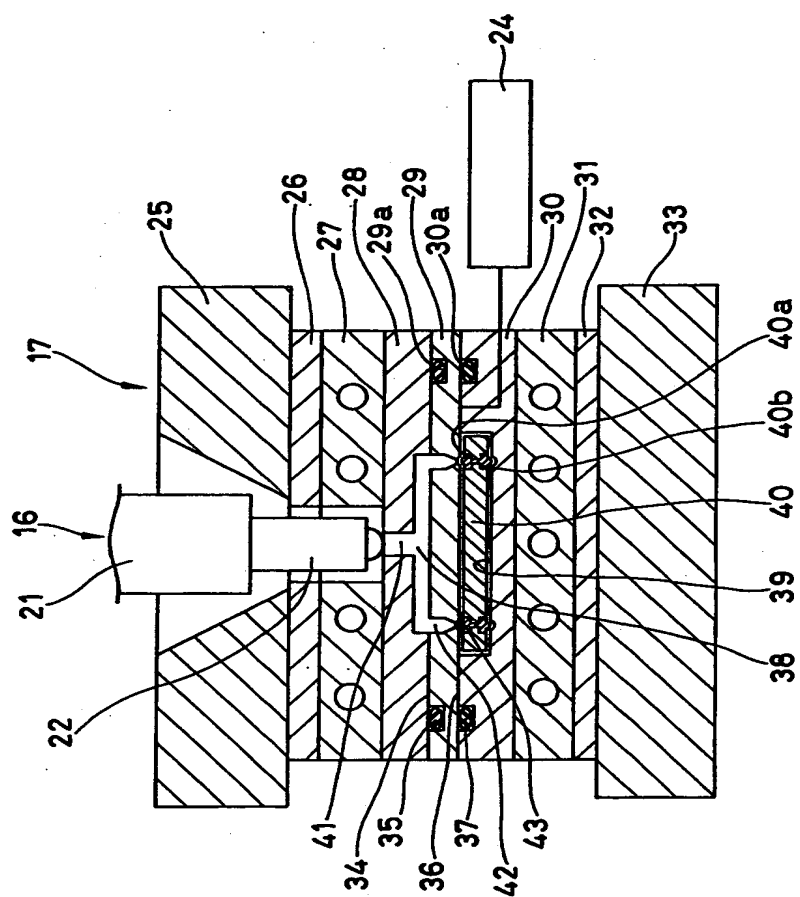
【図 2】



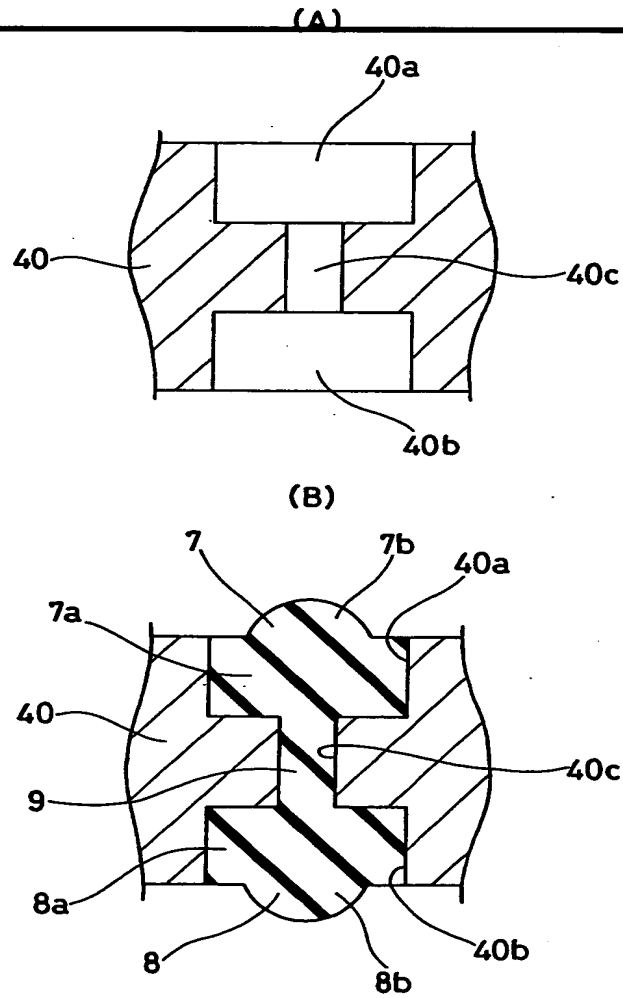
【図 3】



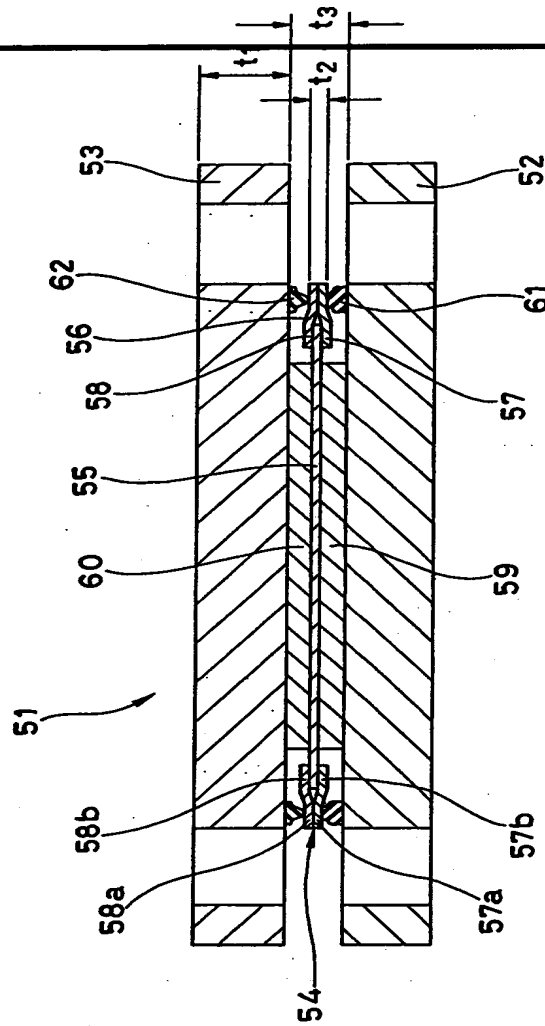
【図 4】



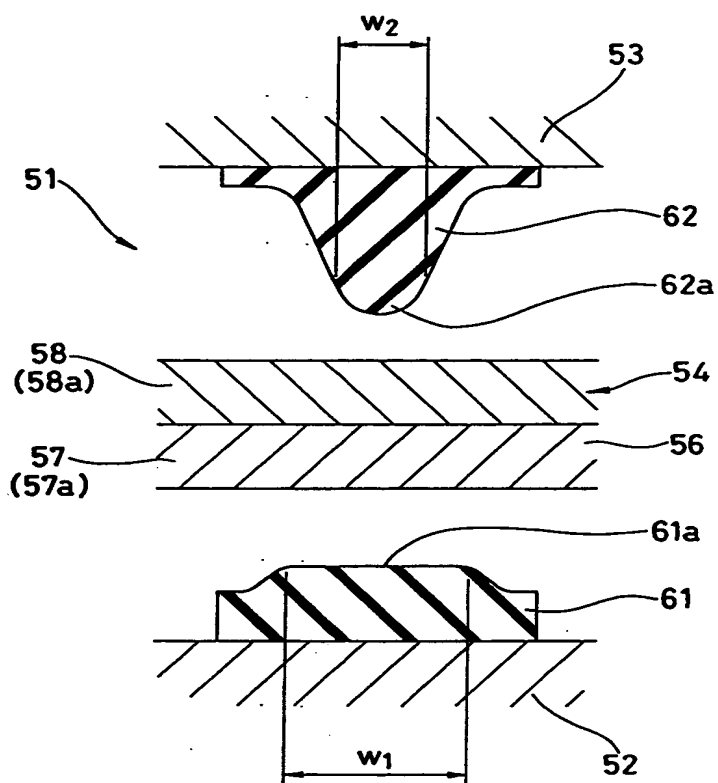
【図 5】



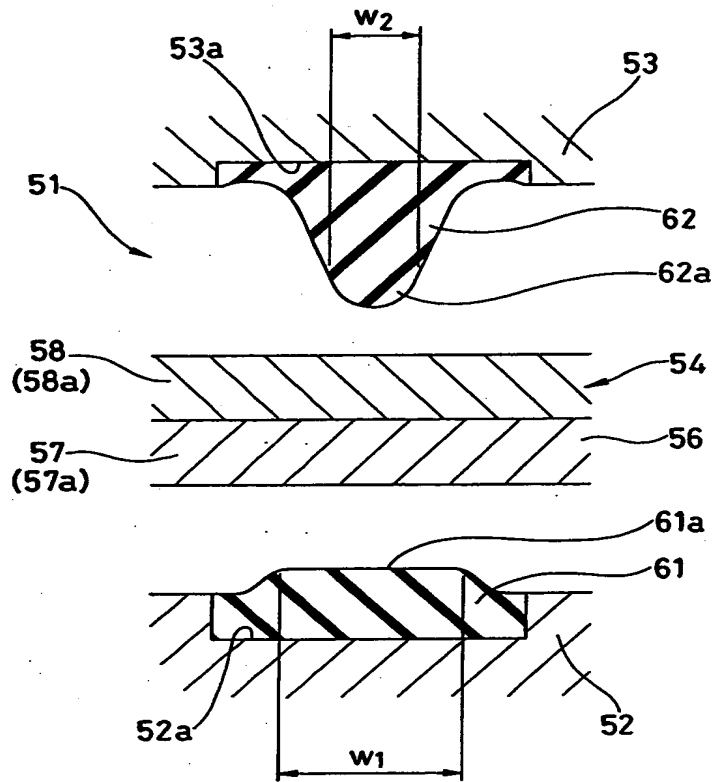
【図 6】



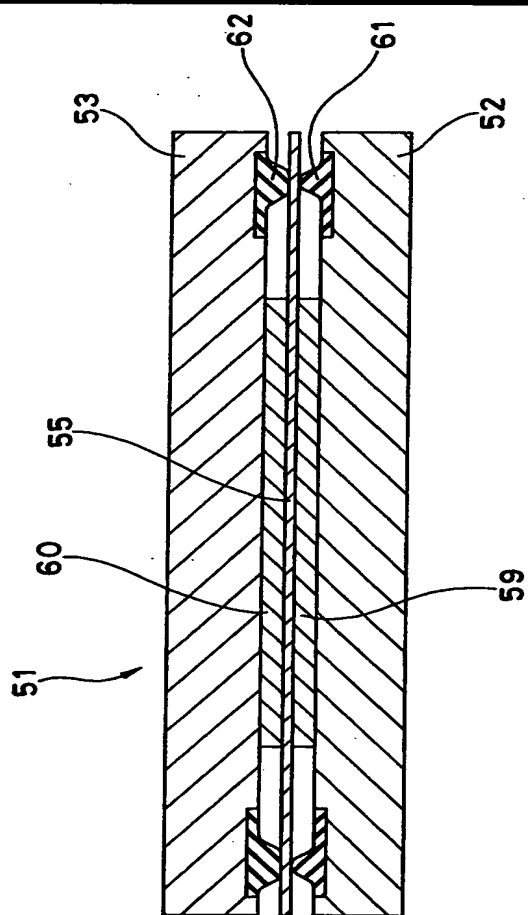
【図 7】



【図 8】

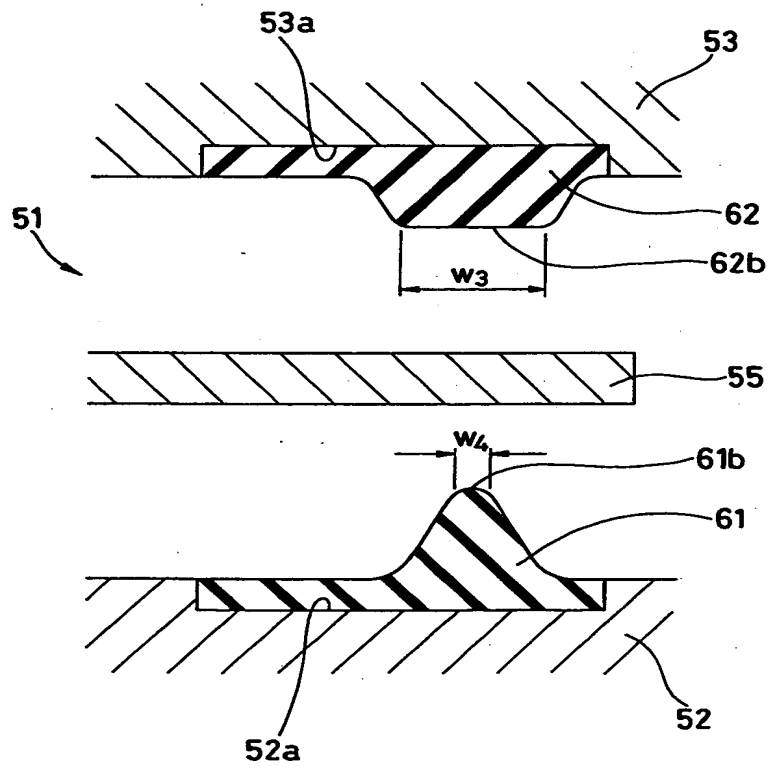


【図 9】

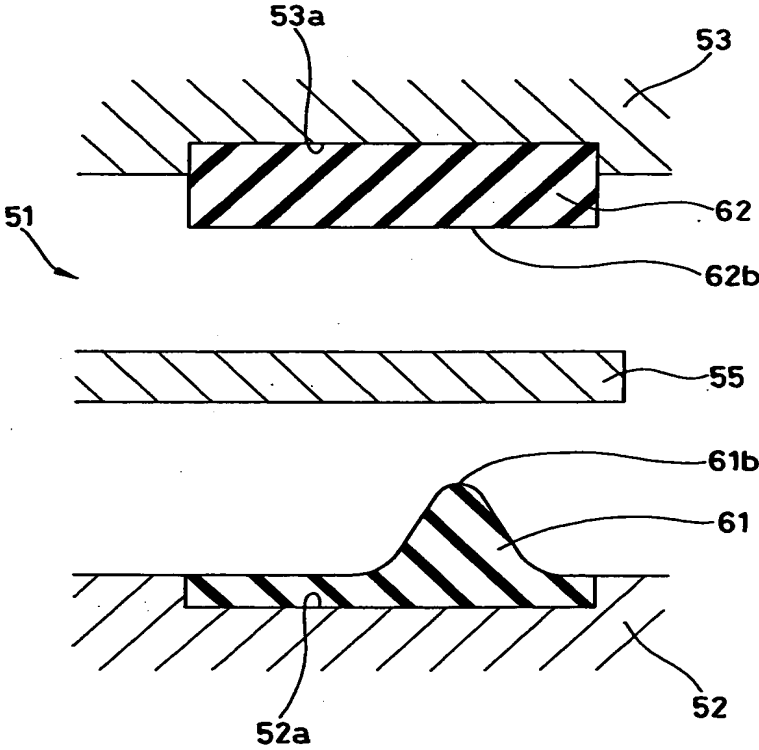




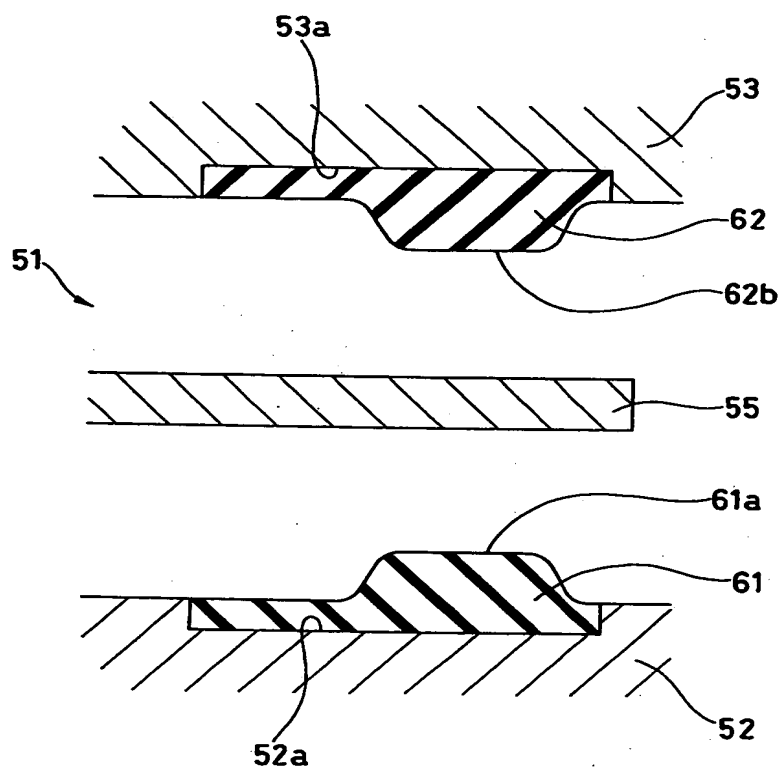
【図 10】



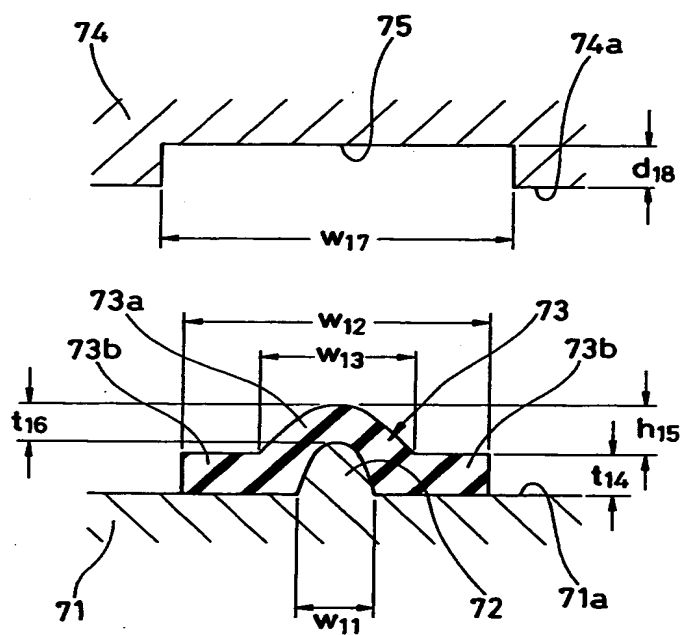
【図 1 1】



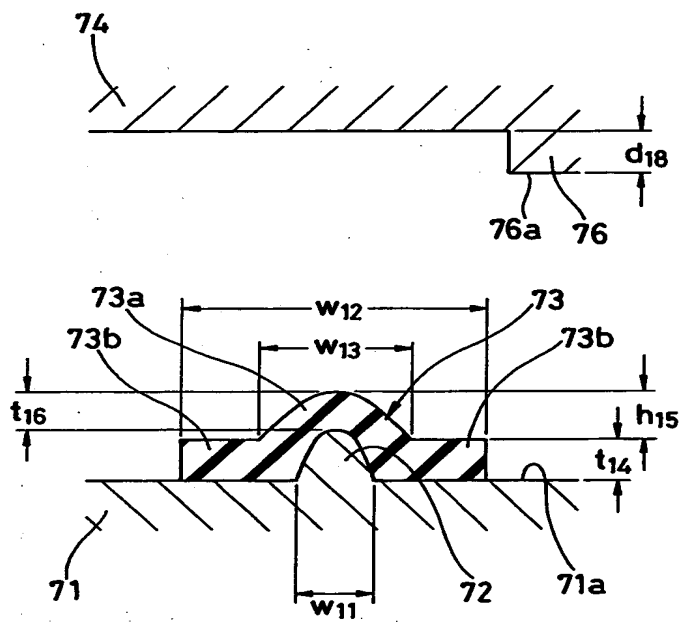
【図 1 2】



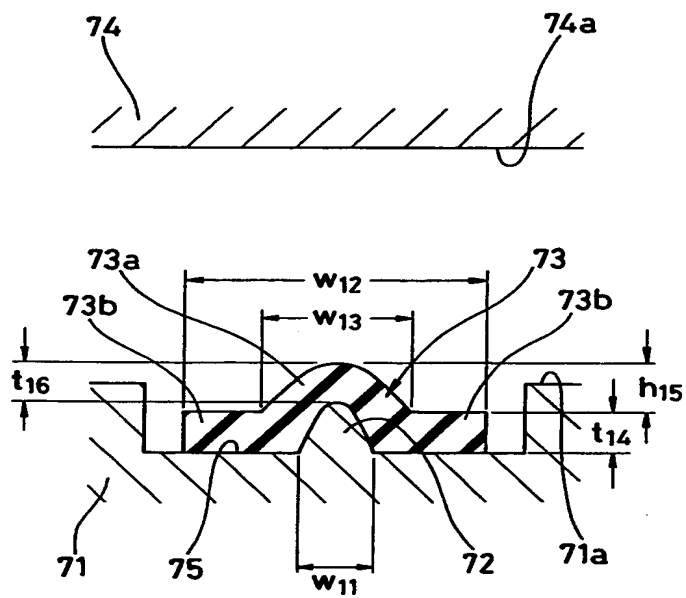
【図 1 3】



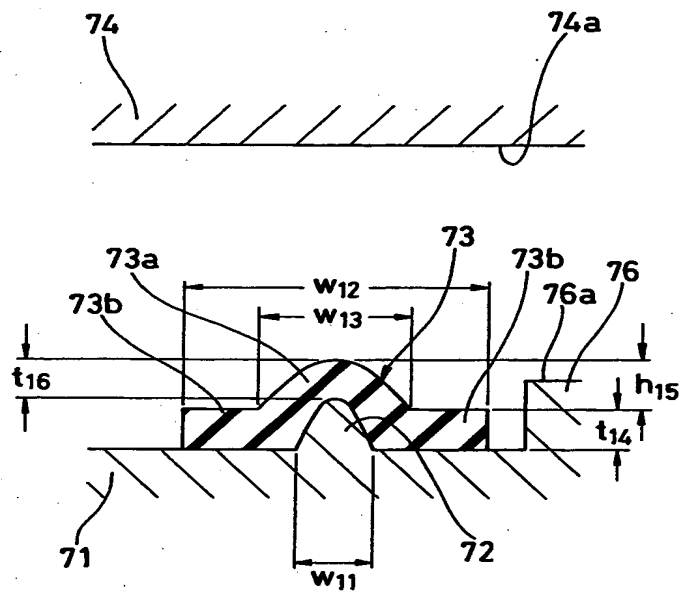
【図 1 4】



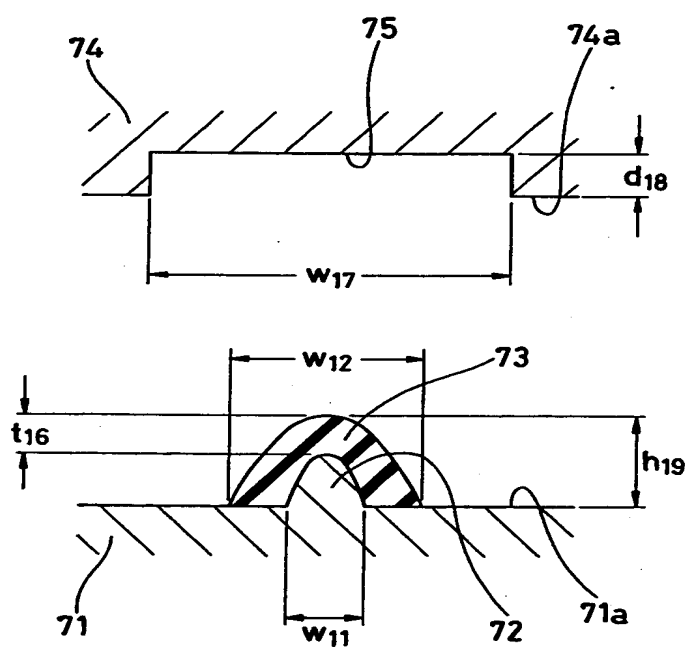
【図 1 5】



【図 1 6】

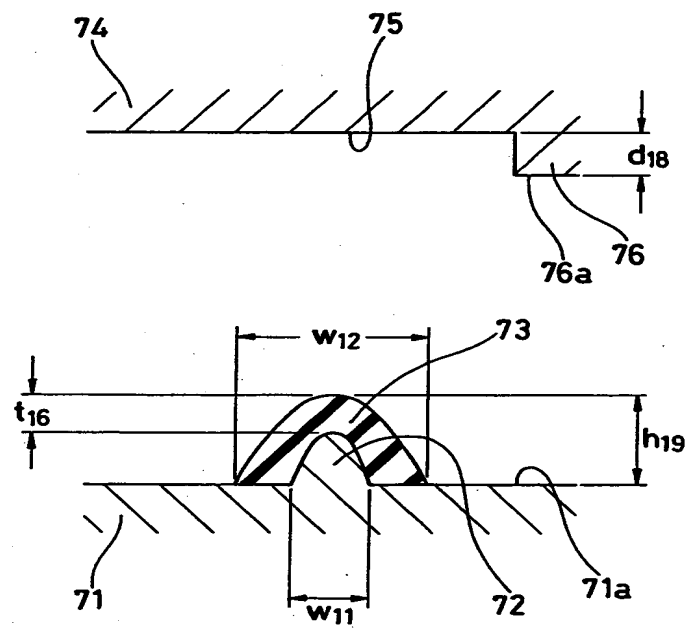


【図 1 7】

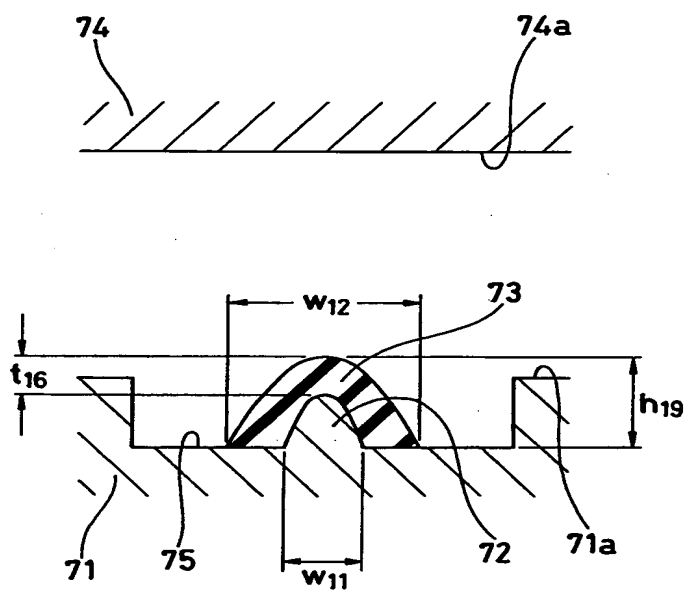




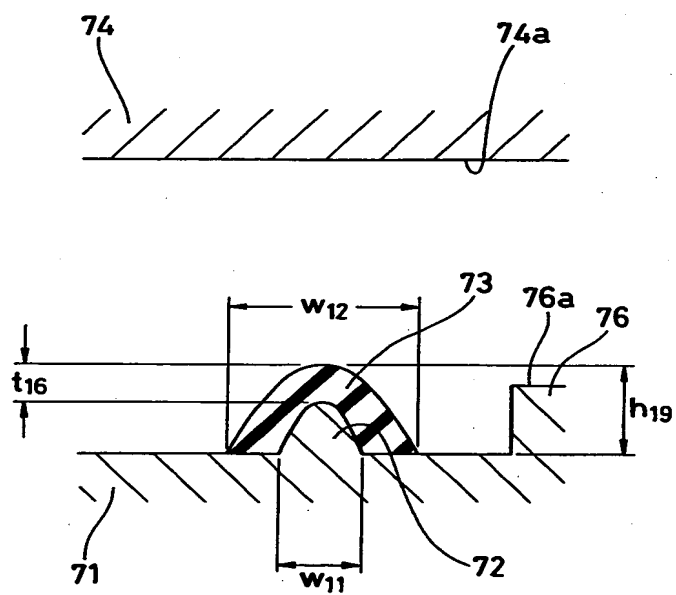
【図 1 8】



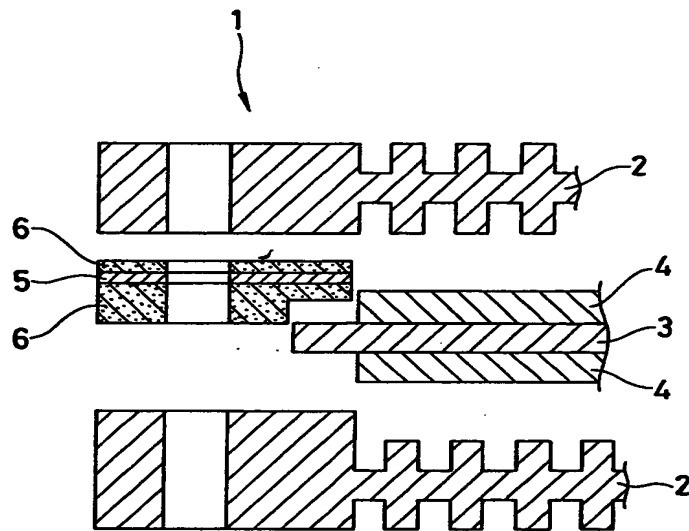
【図 1 9】



【図 2 0】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池に用いられるガスケットにおいて、シール部の薄肉化、組立て性の向上、位置ずれの防止、低面圧化、面圧の均一化等についての課題を解決することができるガスケットを提供する。

【解決手段】 多孔質カーボン、グラファイト、導電性フェノール樹脂またはマグネシウム合金等よりなる平面プレート 7 1 の表面または前記表面に施された溝部に、液状ゴム硬化物よりなるガスケットリップ 7 3 を一体成形した。

---

【選択図】 図 1 3

特平 11-347120

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004385]

---

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝大門1丁目12番15号
氏 名	エヌオーケー株式会社